

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	6
Часть I. Зачем человеку уши?	11
Кто слышит ногами?	15
От сельди ухо	17
Кто видит ушами?	22
Игра в жмурки	31
Загадочное свойство ушной раковины	34
Ослиные уши царя Мидаса	37
Кто такой копуша?	42
Сцены из «Гамлета»	44
Шутка молотобойца	47
В глубины морей	51
Лабиринты, лабиринты... ..	54
Почему коты-альбиносы не слышат?	56
О натянутых струнах и бегущей волне	60
О свойствах звука	63
Парадоксы эха	69
Наслаждение звуками	78
Одиссей и сирены	85
Старость — не радость	88
Глухая тетеря	91
Волшебный рожок, возвращающий слух	94
Искусственное ухо	100
В мире вечной тишины	104
В поисках языка Адама и Евы	107
Язык жестов	110
Будильник для глухих	120
Путь из «коридора безмолвия»	122
Ничего не вижу, ничего не слышу	125
Зверь дядюшки Бельома	132
В ухе стреляет, из уха течет	133
Смерть человека, открывшего Трою	139
Этажи барабанной полости	142
Рассказ об одном судейском	147
В каком ухе звенит?	150
«Ах, как кружится голова, как голова кружится...»	153
Морская болезнь	158
Отрывая от ушей... ..	163
Часть II. Глотка луженая	165
Пограничная застава	173
Как стереть «печать глузости»?	174
Горло болит... ..	177

Богатырский храп	182
Устал от храпа	190
Как избавиться от храпа?	197
Поспорим о вкусах	203
«Волк и журавль»	214
Часть III. «Твой голос чудный»	225
«Вдох глубокий, руки шире...»	229
Распятие	232
«Стальное горло»	239
Как устроен природный органчик?	243
О «говорящей собаке» и «молчаливом» неандертальце	246
Где зарождается голос?	251
«Тихого голоса звуки любимые»	254
Писклявый евнух	266
«Шерше ля фам!» («Ищите женщину!»)	270
Косноязычный пророк Моисей	274
История болезни зайки Демосфена	279
Легенды и правда о чревоушателях	286
Часть IV. Чей нос лучше?	291
Для чего нам нужен нос?	298
Памятник носу	300
Нос Клеопатры	306
Бургундский нос	313
«Роспись о мушках»	316
Мудрая наука «Фирасат»	322
В мире запахов	335
«Как запах ощущаем мы?..»	340
Как измерить неизмеримое?	348
«Душистая симфония жизни»	352
Запах женщины	360
«Жидкий пленник в хрустальных стенах»	369
Пряные ароматы далеких островов	379
Запахи на службе человека	389
Понюхаем табачку	402
Секрет загадочного убийцы	413
Рассуждения о природе соплей	422
Многоликая простуда	424
«Пожизненный» насморк	431
«Розовый насморк» и «сенная лихорадка»	434
Повод к разводу	442
Носовые полипы	447
«Кровь из носу»	451
«Любопытной Варваре нос оторвали»	454
Заключение	457

ничего видеть далее полумили. А 6-го было ясно, светло и тепло. Вчера воздух был наполнен звуками, а сегодня царствовала тишина Аркадии, не знающей войн. Мы с изумлением смотрели друг на друга. Неужели бесследно исчез Париж, его форты, орудия, бомбардировка?.. Я поехал в Монморанси, откуда моим глазам открылась обширная панорама северной стороны Парижа. Однако и здесь была мертвая тишина... Я встретил трех солдат, и мы начали обсуждать положение вещей. Они готовы были допустить, что начались переговоры о мире, так как с самого утра не слышали ни одного выстрела...

Я отправился дальше в Гонесс. С изумлением узнал я, что германские батареи энергично стреляли с 8 часов утра. На южной стороне бомбардировка началась около того же часа. Однако в Монморанси мы не слышали ни единого звука!.. Все это зависело от воздуха: сегодня он проводил звук так же дурно, как хорошо проводил вчера».

Сходные явления не раз наблюдались и во время больших сражений 1914–1918 годов.

НАСЛАЖДЕНИЕ ЗВУКАМИ

Физические объективные признаки звука, воздействуя на акустический анализатор, вызывают в нем появление субъективных физиологических ощущений: высоты, громкости и тембра звука. Высоту звука оценивают в герцах по имени немецкого физика Генриха Герца. Эта величина означает число колебаний в 1 секунду.

Диапазон воспринимаемых человеческим ухом частот находится в пределах от 16 до 20 000 Гц. Есть люди, которые не слышат таких резких звуков, как пение сверчка или писк летучей мыши. Люди эти не глухи — их органы слуха в исправности, и все же они не слышат очень высоких тонов. Д. Тиндаль утверждал, что некоторые люди не слышат даже чирканья воробья!

Вообще наше ухо воспринимает далеко не все колебания, происходящие близ нас. Если тело колеблется с частотой ниже 16 Гц, мы звука не слышим. Но мы также можем его не слышать при колебаниях с частотой 10–20 кГц. Верхняя граница восприятия тонов у разных лиц различна, у старых людей она понижается до 6 кГц. Поэтому и происходит то странное явление, когда пронзительный, высокий тон, отчетливо слышимый одним лицом, для другого словно не существует. Многие насекомые (например, комар, сверчок) издают звуки, тон которых соответствует 10 кГц; для одних ушей эти тона существуют, для других — нет.

Такие нечувствительные к высоким тонам люди наслаждаются полной тишиной там, где другие слышат целый хаос пронзительных звуков. Тиндаль рассказывает, что наблюдал однажды подобный случай во время прогулки в Швейцарии со своим другом: «Луга по обеим сторонам дороги кишели насекомыми, которые для моего слуха наполняли воздух своим резким жужжанием, но мой друг ничего этого не слышал: музыка насекомых лежала вне границы его слуха».

Писк летучей мыши целой октавой ниже пронзительного пения насекомых, то есть колебания воздуха при этом вдвое менее часты. Но попадают люди, для которых граница восприятия тонов лежит еще ниже, и летучие мыши для них — существа безгласные. Напротив, собаки, как было установлено в лаборатории академика И.П. Павлова, воспринимают тона с числом колебаний до 38 000 Гц. Звуки с частотой выше 20 000—22 000 Гц относят к ультразвукам. Воздействие этих частот на акустический анализатор не воспринимается как звуковое ощущение, хотя и не остается для него бесследным. Различные части диапазона воспринимаются ухом неравномерно. Лучше всего слышны тоны средних частот и особенно в зоне 800—2000 Гц, хуже — крайние части диапазона: ниже 50 и выше 10 000 Гц.

Человек различает звуки с разницей буквально 1—2 Гц, причем у разных людей эти способности могут отличаться. Люди с так называемым музыкальным слухом легко ориентируются в звуках различной частоты, они могут «на слух» определять звучание нот. Другим, что называется, «медведь на ухо наступил», и они едва-едва могут воспроизвести простейшие эстрадные мелодии. Среди музыкантов особенно ценятся люди с «абсолютным слухом», способные безошибочно называть любую ноту.

В книге английского психолога Р. Джоунза «Размышления по поводу умственных способностей» отмечается, что музыкантов издавна используют на войне отнюдь не только в составе полковых оркестров, исполняющих победные марши. Так, в период Первой мировой войны известный в то время пианист К. Иви был мобилизован в военно-воздушные силы Франции и направлен на один из военных аэродромов, где должен был по звуку приближающихся самолетов определять их принадлежность. Позднее, в период Второй мировой войны, американский дирижер А. Костелянец был направлен на одну из военно-морских баз, где его привлекли к разработке звукоулавливающих систем, предназначенных для обнаружения подводных лодок противника.

Но пусть не огорчаются и те из моих читателей, кому наступил на ухо упомянутый выше медведь. Хоть это и слабое утешение, но они

не одиноки. Сам автор, после семи лет занятий на фортепиано, вряд ли сможет на слух отличить ноту «до» от ноты «ля». Известно также, что Екатерина II, искренне увлекавшаяся театром, особенно комедией и фарсом, терпеть не могла серьезной музыки и откровенно в этом сознавалась:

«В моей организации есть недостатки; до смерти хотелось бы мне слушать и любить музыку, но что я ни делаю — для меня это шум и больше ничего. Мне хочется послать в наше новое медицинское общество премию в пользу того, кто изобретет действительное средство от нечувствительности слуха к гармонии звуков».

Собственная частота колебаний барабанной перепонки равна приблизительно 1000 Гц. Эту частоту с полным основанием можно назвать собственным тоном барабанной перепонки — при воздействии звуковых колебаний этой частоты отмечается наилучший ее резонанс. Небезынтересными являются результаты исследований, проведенных в акустической лаборатории Московского университета, показавшие, что в большинстве окружающих человека «приятных» звуков — шум леса, дождя, моря — определяющей является частота 1000 Гц. Кстати, еще древние греки знали о целебных свойствах звуков. До наших дней дошли монотонные, тихие напевы колыбельных песен, которыми матери убаюкивали своих детей. Археологические раскопки сообщили нам о существовании в древности многочисленных лечебниц для нервных больных, в которых единственным методом лечения была журчащая вода протекающих ручейков. Однако звук не всегда применялся с лечебной целью — в древние века бытовала мучительная казнь «под колоколом», когда звуком убивали осужденного.

В православной церкви было известно о влиянии звука колоколов на психику человека. Считалось, что звук басовых, низкочастотных колоколов успокаивает, а высокочастотных, наоборот, возбуждает, «взвинчивает, приподымает настроение». Во времена «морových поветрий» принято было звонить в высокочастотные колокола, так как думали, что этот звук способствует затуханию эпидемий.

В связи с рассказом о влиянии звуков на поведение человека мне хочется привести предание о древнегреческом мудреце Пифагоре, основателе философской школы, названной в его честь пифагорейской. Широкому кругу читателей Пифагор, правда, больше знаком по курсу геометрии в связи с теоремой, названной его именем. Так вот, находясь однажды в обществе молодых людей, Пифагор почувствовал, что они, разгоряченные пиршеством, сговариваются пойти и учинить насилие в одном доме, где процветало целомудрие. Тогда Пифагор приказал флей-

тистке настроиться на другой лад, и звуки музыки, мерной, строгой, выдержанной в спокойном ритме, понемногу заворожали их и убаюкали.

В эпоху Ренессанса широко распространено было увлечение музыкотерапией. Отголоски этого увлечения мы встречаем у Франсуа Рабле (1494–1553). Герои его романа «Гаргантюа и Пантагрюэль» попадают к королеве Квинтэссенции, которая лечит все болезни музыкой. «Пока мы рассматривали необычайный, доселе невиданный орган, прислужники королевы ввели прокаженных; она сыграла им какую-то песенку — они тотчас же и вполне излечились. Затем были введены отравленные — она сыграла им другую песенку, и болезнь как рукой сняло. То же самое было со слепыми, глухими, немыми и паралитиками». Естественно, здесь мы сталкиваемся с откровенной насмешкой, с сатирой на музыкотерапию. Тем не менее рациональное зерно в использовании влияния звуков на организм все-таки есть. И в наши дни мы вновь переживаем увлечение музыкотерапией. Хорошо бы только, чтобы это увлечение базировалось на строгих основах физиологии высшей нервной деятельности и аудиологии.

А как, интересно, реагируют на музыку животные? Многие музыканты находили благодарных слушателей в... пауках. Стоит взять несколько нот на скрипке — и паук тут как тут: сидит и слушает. О любви пауков к музыке рассказов сочинено много. Но, бесспорно, любовь эта очень корыстная: не музыка сама по себе привлекает пауков, а резонансное сотрясение паутины, и им, паукам, чудится тогда, что попавшая в сеть муха ее трясет.

Многие рассказывают о любви к музыке собак. Действительно, многие собаки воют под флейту или губную гармошку. На самом деле мы имеем тут дело с очень древним безусловным рефлексом. Собаки, как известно, потомки прирученных человеком волков. А волк — животное, которое почти всегда живет в стае. Стоит только одному зверю из стаи завывать, как другие тут же откликаются воем на поданный сигнал. Так вот, этот рефлекс — откликаться на вой определенной частоты — и заложен в мозгу практически всех собак. Стоит только подобрать частоту звучания музыкального инструмента, близкую к частоте этого древнего воя, как безусловный рефлекс срабатывает, и собака отвечает воем на «зов предков».

В Средние века высоту звука обозначали не частотной характеристикой, а октавой. Октава, как известно, состоит из семи нот: {до, ре, ми, фа, соль, ля, си}. Самый низкий звук нашего диапазона, равный 16 Гц, представляет собой {до} субконтроктавы, самые высокие — {ре—ми} седьмой октавы. Следовательно, диапазон нашего слуха охватывает

около 16 октав. Возникновение названий нот, октавы связано с именем бенедиктинского монаха-итальянца Гвидо д'Арецо (Гвидо Аретинского), который осуществил в первой половине XI века реформу нотации, обусловившую появление в Европе современного нотного письма. Нововведение Гвидо д'Арецо основывалось на практике сольфеджио. Весь певческий диапазон был поделен на семь единообразных шестизвучий, ноты каждого из которых назывались одинаково. Для облегчения запоминания своей системы автор воспользовался латинским гимном св. Иоанну Крестителю, представляющим собой молитву певцов о предохранении их голосов от хрипоты. Особенностью мелодии этого гимна является постепенное повышение начального слога каждого из шести первых полустижий. В литературе они приводятся в следующем виде:

[Ut]queant laxis {*Чтобы*} смогли
 [Re]sonare fibris {*Воспеть*} на расслабленных струнах твои
 [Mi]ra gestorum {*Чудные*} деяния
 [Fa]muli tuorum {*Слуги*},
 [Sol]ve polluti {*Разреши*} грех оскверненных
 [La]bii reatum {*Уст*},
 [S]ancte [I]ohannes {*Святой*} Иоанне.

Курсивом даны соответствия шести латинским словам, начинающим строки. Выделенные слоги и стали названиями нот от {*ut*} до {*la*}, а седьмая строка послужила много позже источником для наименования седьмой ноты {*si*}.

Долгое время эта нота считалась чувственным, дьявольским звуком и искоренялась из церковного пения. Однако, по мере того, как в сольфеджио развивалась тенденция перехода от подразделения певческого диапазона на шестизвучия к системе октав, название стало необходимо. Различные исследователи датируют его появление концом XVI века или же XVII веком. Во всяком случае в письменных источниках 1620-х годов новый термин уже употреблялся, а вопрос об авторстве был спорным.

Термин {*si*} был образован из начальных букв латинского словосочетания *Sancte Iohannes* (Святой Иоанн), составившего седьмую строку гимна Иоанну Крестителю.

Название первой ноты современного музыкального алфавита {*do*} было введено позже названий прочих шести нот. В итальянских письменных источниках оно фиксируется с XVII века, во французских — с XVIII, а в русских — с XIX века. Новый термин пришел на смену старинному синониму {*ut*} (русский {*умъ*}), вошедшему в нотную номенклатуру одновременно с {*re*, *mi*, *fa*, *la*}.

Традиционно авторство названия ноты {do} приписывается флорентийскому музыканту Г.Б. Дони (1594–1647), якобы использовавшему ввиду большей по сравнению с {ut} звучности первый слог собственной фамилии.

Итак, наше ухо воспринимает звуки в диапазоне от 16 до 20 000 Гц. Звуки же, частота которых не достигает 16 Гц, называются инфразвуками, и человек их не слышит. Тем не менее воздействие инфразвуков на организм человека крайне опасно. Частота 6 Гц может вызвать у нас ощущение усталости, тоски, морскую болезнь. Инфразвук 7 Гц особо опасен: смерть наступает от внезапной остановки сердца. Попадая в естественный резонанс какого-нибудь органа, инфразвуки могут разрушить его. Скажем, частота 5 Гц повреждает печень. Другие низкие частоты способны вызвать приступ безумия. Причем для инфразвука, вызывающего незначительные изменения в настроении, большой интенсивности не надо. Например, исследователи, проводившие опыты по воздействию этих колебаний на человека, собирали большую аудиторию на интереснейшую лекцию, а затем в какой-то момент, когда слушатели были особенно внимательны к рассказу, излучали с помощью специального аппарата инфразвук. И люди уходили, не вынеся его действия, хотя и не осознавали, почему они это делают.

Определенные низкочастотные звуки, действуя на слуховые анализаторы мозга, даже могут «убеждать» человека бросить курить, спокойно спать, соблюдать диету, быстро читать, усваивать иностранные языки, преодолевать стрессы и испытывать нежные чувства. В Японии, например, во времена существования кассетных магнитофонов были выпущены музыкальные магнитофонные кассеты с наложенным на пленку низкочастотным текстом, неуловимым для слуха человека, но воспринимаемым его сознанием.

До сих пор еще полностью не изучено влияние инфразвука на человека. Предполагают, что инфразвуки могут вызвать ощущение тревоги, страха, вплоть до тяжелых психических расстройств. На этом базируется одна из гипотез, пытающихся объяснить феномен «Летучего голландца» — находку в океане полностью исправных кораблей, покинутых командой. Считают, что в шторм волны продуцируют инфразвуки, которые вызывают массовое помешательство команды, — обезумев от страха, люди прыгают в морскую пучину, а покинутый всеми корабль продолжает свое одинокое странствование.

Еще Авиценна (ок. 980–1037) отмечал, что накануне крупных землетрясений изменяется поведение людей — их охватывает тревога, возникает необоснованная агрессивность. Предполагают, что сдвиги земной

коры могут вызывать возникновение инфразвуков, которые таким образом воздействуют на психику человека. Замечено, что перед землетрясением иногда регистрируют странные радиоволны. Например, в Японии наблюдали, как за полтора часа до подземного толчка резко повысилась интенсивность излучения в диапазоне длинных волн. Излучение исчезало почти сразу же после толчка. Перспектива использовать обычные радиоприемники для оповещения о землетрясениях заинтересовала ученых.

Основными частотами, при помощи которых люди говорят друг с другом, являются 500–4000 Гц. Частотный спектр голосов многих представителей животного мира располагается в диапазоне слуха человека. Так, например, слоны «разговаривают» в зоне 95–380 Гц, земноводные — 1000–3000 Гц, цикады — 3000–8000 Гц, жуки — 5000–8000 Гц, саранча — 3000–15000 Гц.

В то же время диапазон звуков, воспринимаемых животными, намного шире диапазона человека. Кошки воспринимают звуки до 40 000 Гц, а собаки — даже выше этой частоты. Летучие мыши при полете пользуются своеобразными звуковыми радаром частотой 50 000–90 000 Гц для прощупывания объектов. Аналогичные устройства имеют дельфины.

Оригинальные исследования, проведенные над комарами, показали, что «антенны» комаров-самцов вибрируют под влиянием ультразвуков, издаваемых при полете самками. Этот заставляющий их лететь на большие расстояния «брачный призыв» использован в настоящее время для



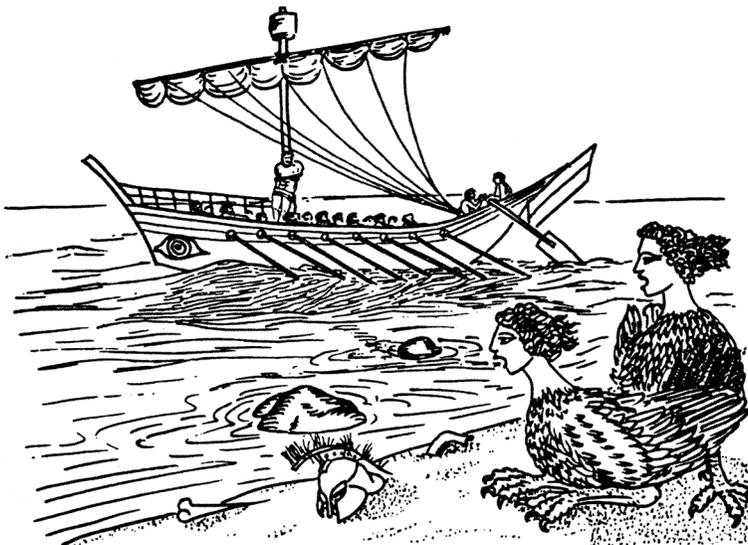
борьбы с комарами, которые находят вместо своих самок специальные засасывающие их ультразвуковые аппараты. Японские фирмы широко наладили выпуск наручных часов с вмонтированным в них «антикома-ринным устройством», ограждающим их владельцев от назойливых насекомых.

ОДИССЕЙ И СИРЕНА

Медведь от шума бежит, а человек на шум.

Русская пословица

Много пришлось претерпеть хитроумному Одиссею, царю Итаки, во время своих долгих скитаний по морям после Троянской войны. Однажды его со спутниками занесло к острову, где жили сирены — полуженщины-полуптицы. Своим сладкогласным пением они завлекали проплывающих мимо моряков и предавали их лютой смерти. Весь остров был усеян костями растерзанных ими людей. Чтобы благополучно миновать остров, Одиссей залепил своим гребцам уши мягким воском, чтобы они не слышали пагубного пения сирен, а себя приказал привязать к мачте.



Так впервые в истории применили противошумы — средства, охраняющие орган слуха от пагубного воздействия шума. Давайте познакомимся еще с одной характеристикой звука — силой звука. Она измеряется в единицах, получивших название {бел} — в честь Александра Грэхема Белла (1847–1922), изобретателя телефона. Однако на практике оказалось более удобным использовать десятые доли бела, то есть децибелы (дБ). Введение такой единицы при акустических измерениях дало возможность выразить интенсивность всех звуков области слухового восприятия в относительных единицах от 0 до 140 дБ. Максимальным порогом силы звука для человека является интенсивность 120–130 дБ, звук такой силы вызывает боль в ушах.

В качестве курьеза хочется привести один пример из знаменитой «Книги рекордов Гиннеса». На соревнованиях 14-летняя шотландская школьница перекричала самолет «Боинг», продемонстрировав силу голоса 125 дБ. Для сравнения мы приведем таблицу, где показаны уровни интенсивности звуковой активности, выраженной в децибелах.

В секретных лабораториях военных ведомств многих стран давно ведутся работы по созданию инфразвукового и шумового оружия. В 1967 году во время «семидневной войны» израильские летчики проносились над арабской пехотой на своих самолетах на бреющем полете, включая при этом на полную мощность форсаж (усиленный режим работы двигателя). Возникавший при этом шум полностью деморализовывал арабских солдат, вызывая панику и тяжелые психические расстройства. Кстати, этот метод психологического воздействия шумом на

Шепот, шелест листьев	20–30 дБ
Тихая речь, шум улицы ночью	30–40 дБ
Разговорная речь, обычное учреждение	40–60 дБ
Громкая речь, кашель, шум улицы днем	60–70 дБ
Оркестр, шум автомобиля	70–80 дБ
Крик, шум поезда, мотоцикла	80–90 дБ
Водопад Ниагара, шумный цех	90–100 дБ
Шум авиационного мотора	100–120 дБ
Шум реактивного двигателя	120–140 дБ

противника не столь уж и нов. Римские легионы шли в наступление, стуча мечами о щиты и создавая тем самым страшный грохот, повергавший врага в ужас.

В Тобольском музее я видел татарские стрелы с необычным металлическим оперением. Тонкие полоски металла при полете стрелы начинали вибрировать, создавая устрашающий шум. Применяли для этой цели и стрелы со специальными свистульками. Во время Второй мировой войны авиационные бомбы снабжали довольно простым устройством, служащим одной цели — создавать леденящий душу вой, деморализующий противника. Иногда с этой целью из бомболюков сбрасывали обыкновенные пустые бочки из-под бензина со множеством отверстий — завывание, свист, шум получались даже более устрашающими, чем у настоящей авиабомбы. Во время битвы за Берлин в апреле 1945 года Георгию Константиновичу Жукову предложили при ночном наступлении танков использовать вой сирен. Маршал согласился: эффект действия шума был потрясающим.

У людей, долгие годы работающих в шумном цехе, гибнут клетки кортиева органа. Гибель эта происходит постепенно, но необратимо. Сначала человек перестает различать высокие звуки. Он еще не чувствует глухоты в разговорах с товарищами, но уже не слышит стрекотания кузнечика, песни цикад. Со временем, под влиянием шума, слух становится все хуже и хуже, вплоть до полной его потери.

Гигиенисты в содружестве с инженерами внедряют различные приспособления, снижающие уровень шума в цехе, — дополнительные чехлы на движущиеся механизмы, снижение «гулкости» цехов за счет уже известных нам способов уменьшения реверберации.

Эти меры не дают пока еще должного эффекта, и в целях профилактики профессиональных шумовых заболеваний разрабатывают различные модели противошумов. Конечно, они более совершенны, чем те, что были когда-то предложены многомудрым Одиссеем. Это прежде всего разнообразные заглушки для слуховых проходов, многочисленные разновидности защитных наушников.

Кстати, наиболее распространенные модели наушников-противошумов вы можете увидеть у спортсменов на соревнованиях по стрельбе. Но все-таки большинство предложенных противошумных приспособлений недостаточно удобны, вследствие чего многие рабочие всеми правдами и неправдами предпочитают ими не пользоваться. Поэтому задача, поставленная Одиссеем, — защита органа слуха от нежелательных звуков — до сих пор не потеряла своей актуальности.